

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-296837

(43)Date of publication of application : 26.10.2001

(51)Int.Cl. G09G 3/30  
G09G 3/20

(21)Application number : 2000-111642

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 13.04.2000

(72)Inventor : ASAHINOBORU  
FUJIMORI SHIGEO  
OKA TETSUO

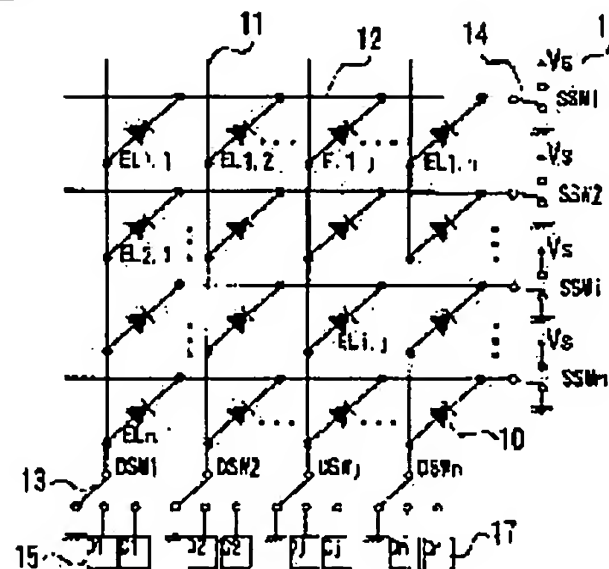
## (54) DRIVING METHOD FOR CURRENT CONTROLLED TYPE DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the reproducibility of gradation expression and the luminance of a display picture by suppressing effect of stray capacity to be generated at electrodes, light emitting elements, wirings or the like.

SOLUTION: This driving method of a display device is the driving method of a current controlled type display device in which light emitting elements are arranged in a matrix shape and in the driving method, pre-charging is performed prior to the supplying of a signal current and the amount of the pre-charging is different in accordance with gradation.

図1



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The drive approach of the current control mold indicating equipment characterized by being the drive approach of the current control mold indicating equipment which has arranged the light emitting device in the shape of a matrix, precharging in advance of supply of the signal current, and the amounts of precharge differing according to gradation.

[Claim 2] The drive approach of the current control mold display according to claim 1 characterized by a current control mold display being the passive-matrix mold to which the light emitting device was connected at the electric intersection of a signal line and the scanning line.

[Claim 3] The drive approach of the current control mold display according to claim 1 characterized by the electrical potential difference of precharge differing from the magnitude of a current according to the magnitude of the signal current which gives each gradation.

[Claim 4] The drive approach of the current control mold display according to claim 1 characterized by the time amount width of face of precharge differing according to the magnitude of the signal current which gives each gradation.

[Claim 5] The electrical potential difference of precharge or the magnitude of a current, and/or the drive approach of the current control mold display according to claim 1 characterized by time amount being proportional to the magnitude of the signal current.

[Claim 6] Claims 1-5 characterized by a current control mold display being organic electroluminescence equipment are the drive approaches of the current control mold display a publication either.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]** This invention relates to the drive approach of a current control mold display available in fields, such as a display device, a flat-panel display, a back light, and an interior.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** In recent years, organic electroluminescence devices attract attention as one of the new display devices. this component emitting light by recombining within the organic luminous layer by which the electron hole poured in from the anode plate and the electron poured in from cathode were inserted into two poles, and emitting light in high brightness by the low battery -- C.W.Tang of KODAKKU \*\* -- it was shown for the first time (Appl.Phys.Lett.51 (12) 21, pp.913, 1987).

**[0003]** Drawing 5 is the sectional view showing the typical structure of organic electroluminescence devices. The laminating of the electron hole transportation layer 3, the organic luminous layer 4, and the cathode 5 is carried out on the transparent anode plate 2 formed in the glass substrate 1, and luminescence produced in the drive by the driving source 6 is taken out outside through an anode plate and a glass substrate. When a current flowed and emits light when an anode plate is made into a plus polarity (the direction of forward bias), and cathode is made into a plus polarity (the direction of a reverse bias), as for this light emitting device, it is common to have the rectifying action that a current hardly flows.

**[0004]** Multicolor luminescence by choosing high brightness luminescence under a thin shape and a low-battery drive and an organic fluorescence ingredient is possible for such organic electroluminescence devices, and examination applied to an indicating equipment, a display, etc. is prosperous in them.

**[0005]** Drawing 4 is an example of the equal circuit which shows the conventional passive-matrix mold display using organic electroluminescence devices. The organic electroluminescence devices 10 of a  $m \times n$  individual (EL) are arranged at the electric intersection of  $n$  signal lines 11 and the  $m$  scanning lines 12. A signal line 11 and the scanning line 12 are connected to the driving source 15, the reverse bias voltage source 16, or the reference potential (ground) through the signal-line switch 13 (DSW) and the scanning-line switch 14 (SSW), respectively. A signal line 11 supports to the anode plate of a light emitting device, and the scanning line 12 supports cathode.

**[0006]** The pattern of a request of each light emitting device can be made to emit light by line sequential drive in such a display. For example, in making light emitting devices  $EL_i$  and  $j$  ( $1 \leq i \leq m$ ,  $1 \leq j \leq n$ ) emit light in drawing 4, the scanning line  $SSW_i$  is connected to low voltage (ground), and it connects all the other scanning lines to high potential (reverse bias  $V_s$ ). At this time, the signal current is inputted from  $DSW_j$  synchronizing with the scanning line. The signal current flows and emits light to the forward direction only in light emitting devices  $EL_i$  and  $j$  for the reverse bias of the scanning line. In making two or more components on the selected scanning line emit light, it gives the signal current to coincidence from two or more signal lines. If this actuation is repeated at a high speed about other

scanning lines, the light emitting device of the combination of arbitration is made to emit light, and image display can be carried out. In addition, the timing from which the scanning line switches is determined by a frame rate, a display, the number of the scanning lines, etc.

[0007] The gradation expression in a current control mold display is performed by modulating the time amount which gives the magnitude of the signal current given to a component, or a signal, and some approaches are considered. In pulse width modulation (PWM), as shown in drawing 6, the signal current is fixed among the predetermined scan periods which chose the pixel, and gradation control is performed by into how much the time amount rate of the pulse width is made. On the other hand, in Pulse Amplitude Modulation (Pulse Amplitude Modulation), the magnitude of the current given to a scan period as shown in drawing 7 performs gradation control. In addition, there are a subfield notation which divides one frame into the subfield of the time amount width of face according to the exponentiation of 2, and performs gradation control with the combination of the subfield, the frame sampling method applied voltage is fixed and the existence of a frame display performs gradation control, etc.

[0008] In the display of a current control mold, it drives by usually passing constant current for a component [ a component ] making it emit light. However, when driving by constant current, the delay phenomenon of the signal current which flows into a component has been a big problem. The delay phenomenon of the signal current is produced by the capacity component which is parasitic on an electrode, a light emitting device, wiring, etc. as shown in drawing 8 besides resistance components, such as wiring. Here, the stray capacity to which capacitance 21 exists between a signal line and a substrate etc., and capacitance 22 are stray capacity which exists in a component. Although the signal current flows to the forward direction and a light emitting device emits light, the signal outputted from the drive circuit for the existence of such stray capacity does not flow to a light emitting device in an instant. A current is supplied after the charge to stray capacity reaches beginning at a line crack and predetermined potential. Therefore, the charging time until a signal pulse starts like drawing 9 exists in the drive wave.

[0009] Although it will not become a problem if it is ideal organic electroluminescence equipment with small stray capacity, this charging time cannot be disregarded actually. For a display application, stray capacity and wiring resistance become large as enlargement progresses, wiring is long and the number of pixels increases. In connection with it, the charging time also becomes long and effectual duty ratio becomes small.

[0010] As an approach as for which charge of the charge of stray capacity is made to a high speed, there is a drive method shown by JP,9-232074,A. This is the approach of sometimes connecting by switching at the reset potential to the following scanning line which once consists all the scanning lines of the same potential, and accelerating charge with the reverse bias electrical potential difference of the scanning line.

[0011] Moreover, the drive method as shown by JP,11-45071,A is also considered. It connects with the 1st driving source which the scan of the scanning line begins and outputs a fixed period and fixed potential (current), and these precharge stray capacity. Then, it connects with the 2nd constant current source, and a signal input is performed.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the case where it becomes inadequate since the amount of precharge is fixed when performing the gradation display by the combination of Pulse Amplitude Modulation or Pulse Amplitude Modulation, and pulse width modulation etc. with a conventional method, when charge of stray capacity becomes superfluous arises. If charge of stray capacity is inadequate, in order to obtain the same brightness, more signal currents must be passed. When the amount of charges of precharge was too large, it became difficult to output the gradation of low brightness vividly, and the problem that the display property of an image will get worse had arisen.

[0013] It is the purpose to offer the drive approach which this invention solves this problem, and the effect of the stray capacity produced in an electrode, a light emitting device, wiring, etc. is suppressed in a current control mold display, and can raise the repeatability and the brightness of a gradation

expression.

[0014]

[Means for Solving the Problem] That is, this invention is the drive approach of the current control mold indicating equipment which has arranged the light emitting device in the shape of a matrix, and is the drive approach of the current control mold indicating equipment characterized by precharging in advance of supply of the signal current, and the amounts of precharge differing according to gradation.

[0015]

[Embodiment of the Invention] An example of the current control mold display in this invention is shown in drawing 1. The organic electroluminescence devices 10 of a  $m \times n$  individual (EL) are arranged like drawing 4 at the electric intersection of  $n$  signal lines 11 and the  $m$  scanning lines 12. The signal line 11 is connected to a driving source 15 (D), 17 (C), or a reference potential through the signal-line switch 13 (DSW), and the scanning line 12 is connected to the source 16 of a constant voltage, or the reference potential through the scanning-line switch 14 (SSW). Two driving sources of a signal line are the 1st driving source 17 (C) which precharges, respectively, and the 2nd driving source 15 (D) which inputs the signal current. A constant current source is usually used for the 2nd driving source 15 (D).

[0016] The actuation which EL $i$  and  $j$  are made to emit light by the line sequential drive by this drive method, and performs a pattern display is explained using drawing 1 -3. First, each shall have connected the signal-line switch 13 (DSW) and the scanning-line switch 14 (SSW) to a reference potential (ground) ( drawing 1 ). Next, it considers scanning DSW $j$  and making EL $i$  which is a candidate for luminescence, and  $j$  emit light.

[0017] First, the scanning line of light emitting devices EL $i$  and  $j$  is connected to a reference potential, and the other scanning line is connected to the reverse bias electrical potential difference  $V_s$  ( drawing 2 ). It connects with the driving source 17 (C) for switching the signal-line switch 13 (DSW) to it and coincidence, and precharging a signal line. At this time, the charge from the driving source 17 (C $j$ ) besides the charge by the reverse bias is precharged at the stray capacity on this signal line. With stray capacity here, what [ not only ] is parasitic on all the light emitting devices pinched by a signal line, and the anode plate and cathode on a panel but all the capacity components that exist in a drive circuit, the joint of a signal line, etc. are included. In the case of pulse width modulation, since the signal current is fixed, it is not based on gradation but is good in the fixed amount of precharge. However, in driving in the combination of Pulse Amplitude Modulation or Pulse Amplitude Modulation, and Pulse Density Modulation, the signal currents differ and the amount of charges required for precharge changes with gradation proportionally mostly to the signal current.

[0018] Therefore, the electrical potential difference, the current, or time amount of a driving source 17 (C $j$ ) is changed so that it may be proportional according to the magnitude of the signal current outputted by the driving source 15 (D $j$ ) immediately after precharge, in order to precharge the suitable amount of charges to each gradation. In order to charge a charge in an instant, it is desirable to generate a voltage output equal to the signal level made to emit light by the driving source 17 of precharge (C) or a larger current output than the signal current. For example, in expressing 16 gradation (0.01mA, 0.02 mA, ..., 0.16mA) by Pulse Amplitude Modulation, according to it, it also establishes a precharge current 16 gradation (0.1mA, 0.2 mA, ..., 1.6mA). After a predetermined charge is charged, the scanning line switches the signal-line switch 13 (DSW) to a driving source 15 (D) in the condition as it is, and inputs the signal current according to gradation ( drawing 3 ). A bright clear pattern display can be made to perform to any gradation by repeating the above actuation.

[0019] Drawing 10 is the example of a drive wave of this invention which set up precharge for every gradation, and drawing 11 is the conventional example of a drive wave which set up precharge uniformly. These drawings double and show the drive current wave form at the time of using a constant current source as a driving source 17 (C), and the voltage waveform actually built over a light emitting device. When precharge is set up appropriately, \*\* and pulse shape with large luminous efficiency are already obtained for a standup also to ( drawing 10 ) and which gradation. The case on the other hand where it becomes inadequate when precharge is fixed and the amount of precharge becomes superfluous with the magnitude of ( drawing 11 ) and the signal current arises. When displaying a multi-tone subtle



expression and the color expression of a color especially, the effectiveness of this invention is large.

[0020] Although not limited especially about the charging time, from a viewpoint of not reducing effective duty ratio, the shorter one of a precharge period is desirable. A precharge period is determined by time constants, such as magnitude of a precharge current, wiring resistance and the on resistance of a light emitting device, and stray capacity. When a current source is used as a driving source 17 (C), the amount of precharge is proportional to the magnitude and time amount of the current.

[0021] In the drive method illustrated to drawing 1 -3 of this invention, although use of a voltage source or a current source is possible as a driving source 17 (C), it is not limited about a charge means.

Moreover, in order to prevent impressing an excessive current and an excessive electrical potential difference to a panel temporarily, a voltage limiter and current limiting may be prepared.

[0022] In addition, the above-mentioned example explained for the display of the passive-matrix mold which used organic electroluminescence devices. Although the drive approach of the current mold display of this invention is applicable to the general equipment which has a display function not only by the above-mentioned example but by the electric power supply, it is preferably applicable to organic electroluminescence equipment further. When organic electroluminescence equipment is used, the configuration of a light emitting device or an electrode is not limited. Moreover, a current mold display may be monochrome display equipment, or may be an electrochromatic display. In color display, the amounts of precharge may differ about red, blue, and a green light emitting device.

[0023]

[Example] This invention is not limited by these examples, although an example is given and this invention is explained hereafter.

[0024] The outline of the example of structure of organic electroluminescence equipment is shown in example 1 drawing 12 . The procedure of production is as follows.

[0025] The glass substrate 31 which the ITO transparent electrode film attached was cut in magnitude of 120x100mm. By the usual photolithography method, pattern processing of the ITO was pitch 300micrometer(ITO width of face of 270 micrometers) x272 carried out [ die length of 90mm, and ], and the stripe-like first electrode 32 (anode plate) was obtained.

[0026] It exhausted until it fixed to the vacuum deposition machine and the degree of vacuum in equipment was set to  $2 \times 10^{-4}$  or less Pa, after washing this substrate and performing UV-ozonization. Rotating a substrate, the copper phthalocyanine was vapor-deposited to 15nm, the screw (m-methylphenyl carbazole) was vapor-deposited in order of 60nm, and the electron hole transportation layer 33 was formed. Furthermore, 60nm (Alq3) of 8-hydroxyquinoline-aluminum complexes was vapor-deposited, the organic luminous layer 34 was formed, and this organic layer was exposed to the lithium steam, and was doped (the amount of thickness conversions of 0.5nm). Next, the shadow mask which consists of the magnetic substance was put ahead [ substrate ], the magnet was put on substrate back, these were fixed, aluminum was vapor-deposited in thickness of 240nm, and die length of 100mm, and the pitch 300micrometer(aluminum width of face of 250 micrometers) x200 stripe-like second electrode 35 (cathode) were formed.

[0027] Organic layers 33 and 34 are pinched with the stripe-like first electrode 32, and the stripe-like second electrode 35 which intersect perpendicularly mutually, and it is the typical passive-matrix mold display with which organic electroluminescence devices (1 pixel) were formed in the intersection of two electrodes. The magnitude of a pixel is 270micrometerx250micrometer and the number of pixels is 272x200 pieces. In addition, the luminescence starting potential of organic electroluminescence devices was about 5V in the direct-current drive.

[0028] The display shown in drawing 1 -3 performed the pattern display by making the second electrode into the scanning line 12, having made the first electrode of the above-mentioned display as the signal line 11. A driving source 15 (D) is a constant current source, and used for the driving source 17 for precharge (C) the constant current source which can change an output in proportion to the magnitude of the signal current of a driving source 15 (D). In addition, in this drawing, the control signal generating part etc. is not shown and is omitted. Line sequential drive conditions were performed by the frame frequency of 60Hz (interlace), and duty ratio 1/200. Time amount width of face of precharge was made

among 166.5 microseconds of quota time amount of the 1 scanning line, and the last 10 microseconds were made into the reset time for 20 microseconds. Moreover, the magnitude of a precharge current tuned 10 times of the signal current finely to the standard, respectively. When actually carrying out the pattern display of 16 gradation by Pulse Amplitude Modulation, the bright good display property was acquired also to which gradation. Brightness was 70 cd/m<sup>2</sup> with the signal output of 0.1mA.

[0029] The display was driven like the example 1 except example 264 gradation having carried out the pattern display. Even if the number of gradation increased, according to the effectiveness of suitable precharge, the linearity of gradation could be maintained and the good display property was acquired.

[0030] The display was driven like the example 1 except example 3256 gradation having carried out the pattern display. Since color reproduction nature was maintained according to the effectiveness of suitable precharge when a subtle gradation expression like 256 gradation is required, the better display property was acquired.

[0031] The display was driven like the example 3 except having connected the voltage source as a drive power source 17 of example 4 precharge (C). The electrical-potential-difference value of precharge was set up so that it might become equal to the luminescence electrical potential difference according to each gradation. The pattern display of 256 gradation was performed and the bright good display property was acquired also to which gradation like the example 3.

[0032] The pattern display of 256 gradation was performed in the combination of example 5 Pulse Amplitude Modulation and Pulse Density Modulation. 256 gradation was realized by expressing 16 gradation with pulse amplitude and expressing 16 gradation in the meantime with pulse width. The magnitude of a precharge current tuned 10 times of the signal current finely to the standard to 16 gradation by Pulse Amplitude Modulation, respectively, and presupposed that it is fixed to pulse width. The display was driven like the example 1 except it. Also in this case, to each gradation, according to the effectiveness of suitable precharge, color reproduction nature could be maintained and the good display property was acquired.

[0033] The glass substrate which the example 6ITO transparent electrode film attached was cut in magnitude of 120x100mm. Patterning of the ITO was carried out to die length of 90mm, and a stripe configuration with a width of face of 80 micrometers by the usual photolithography method. 816 (3x272) book arrangement of this the stripe-like first electrode is carried out in 100-micrometer pitch.

[0034] Next, the positive type photoresist (the TOKYO OHKA KOGYO CO., LTD. make, OFPR-800) was applied so that it might become 3 micrometers in thickness on the substrate which formed the first electrode with the spin coat method. On this spreading film, pattern exposure was carried out, negatives were developed through the photo mask, patterning of a photoresist was performed, and the cure was carried out at 160 degrees C after development. Crosswise, insulating-layer opening with a width of face [ of 65 micrometers ] and a die length of 235 micrometers is arranged in 100-micrometer pitch, and is arranged in 200 300-micrometer pitches in 816 pieces and the die-length direction at the photo mask used for this patterning.

[0035] Next, it exhausted until it fixed to the vacuum deposition machine and the degree of vacuum in equipment was set to  $2 \times 10^{-4}$  or less Pa. Rotating a substrate, the copper phthalocyanine was vapor-deposited to 15nm, the screw (N-ethyl carbazole) was vapor-deposited in order of 60nm, and the electron hole transportation layer was formed.

[0036] As an object for luminescence patterning, the shadow mask with which the mask part and the reinforcement wire were formed in the same flat surface was used. The thickness of 120x84mm and a mask part of the appearance of a shadow mask is 25 micrometers, and 272 stripe-like openings with a die length [ of 64mm ] and a width of face of 100 micrometers are arranged by pitch 300micrometer. The reinforcement wire with a width of face [ of 20 micrometers ] and a thickness of 25 micrometers which intersects perpendicularly with each stripe-like opening with opening is formed in 1.8mm spacing. The shadow mask is being fixed to the frame made from stainless steel whose appearance is equal width of face of 4mm.

[0037] The shadow mask for luminous layers has been arranged ahead [ substrate ], both were stuck and the ferrite system magnetic shell has been arranged in substrate back. Under the present circumstances,



it is arranged so that the stripe-like first electrode may be located at the core of stripe-like opening of a shadow mask, and a reinforcement wire may be located on an insulating layer and a reinforcement wire and an insulating layer may contact. this condition -- 0.3% of the weight of 1, 3, 5, 7 and 8-pentamethyl 4, and 4-difloro-4- a bora -- 21nm of Alq(s)3 which doped -3a and 4a-diaza-s-indacene - (PM546) was vapor-deposited, and patterning of the G luminous layer was carried out.

[0038] Next, alignment was carried out to the first electrode pattern of the location which shifted the shadow mask by one pitch, 15nm of Alq(s)3 which doped 1% of the weight of the 4-(dicyanomethylene)-2-methyl-6-(JURORIJRU styryl) pyran (DCJT) was vapor-deposited, and patterning of the R luminous layer was carried out.

[0039] Alignment was carried out to the first electrode pattern of the location which furthermore shifted the shadow mask by one pitch, 20nm (DPVBi) of 4 and 4'-bis(2 and 2'-diphenyl vinyl) diphenyl was vapor-deposited, and patterning of the B luminous layer was carried out. R, G, and B -- each luminous layer has been arranged every three of the stripe-like first electrode, and has covered B exposure part of the first electrode completely.

[0040] Next, DPVBi was vapor-deposited to 35nm and Alq3 was vapor-deposited in the front face of 10nm substrate. Then, the thin film layer was exposed to the lithium steam, and was doped (the amount of thickness conversions of 0.5nm).

[0041] The second electrode was formed with the vacuum deposition method by the resistance-wire heating method. In addition, the degree of vacuum at the time of vacuum evaporation is  $3 \times 10^{-4}$  or less Pa, and the substrate was rotated to two sources of vacuum evaporation during vacuum evaporation. The shadow mask for the second electrode has been arranged ahead [ substrate ] as well as patterning of a luminous layer, both were stuck and the magnet has been arranged in substrate back. Under the present circumstances, both are stationed so that an insulating layer may be in agreement with the location of a mask part. Aluminum was vapor-deposited in thickness of 240nm in this condition, and patterning of die length of 100mm, and the pitch 300micrometer(aluminum width of face of 250 micrometers) x200 stripe-like second electrode was carried out.

[0042] Thus, the thin film layer containing R luminous layer by which patterning was carried out, G luminous layer, and B luminous layer was formed on the ITO stripe-like first electrode of width-of-face [ of 80 micrometers ], and pitch 100micrometer, and 816 numbers, and the width-of-face [ of 250 micrometers ] and pitch 300micrometer stripe-like second electrode produced the passive-matrix mold color organic electroluminescence equipment arranged 200 so that it might intersect perpendicularly with the first electrode. Since three luminescence fields, R, G, and B, form 1 pixel, this organic electroluminescence equipment has 272x200 pixels in 300-micrometer pitch. Since one luminescence field is regulated by opening of an insulating layer, it is 235 micrometers in width of face of 65 micrometers, and die length.

[0043] This organic electroluminescence equipment was picked out from the vacuum evaporation machine, and it moved to the bottom of the argon atmosphere of -70 degrees C or less of dew-points. It closed by sticking a substrate and the glass plate for the closures under this low-temperature ambient atmosphere using a hardenability epoxy resin.

[0044] In the drive of this organic electroluminescence equipment, it carried out like the example 1 except full color 256 gradation having carried out the pattern display. Since color reproduction nature was maintained according to the effectiveness of suitable precharge when the minute gradation expression of full color image 256 gradation is required, the good display property was acquired.

[0045] The display was driven without establishing an example of comparison 1 precharge period. It was made to be the same as that of an example 1 except it. A driving pulse wave was not fully able to start and was not able to carry out image display.

[0046] The display was made to drive like an example 1 except having set up uniformly the current value of example of comparison 2 precharge to every gradation. The precharge current was made equal to the maximum of the signal current. Consequently, although image display was possible, brightness was as dark as 5 cd/m<sup>2</sup> at 0.1mA, and was not able to acquire a display property unnatural [ gradation ] and good.

[0047]

[Effect of the Invention] By the drive method of the current control mold display of this invention, stray capacity can be appropriately precharged also to gradation expression [ which ] at the time of the change of the scanning line. It becomes possible to control by it the electrical potential difference (current) supplied in order to make each light emitting device emit light the optimal, and brightness improves and image display with clear gradation and color specification becomes possible especially in a full color display etc.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

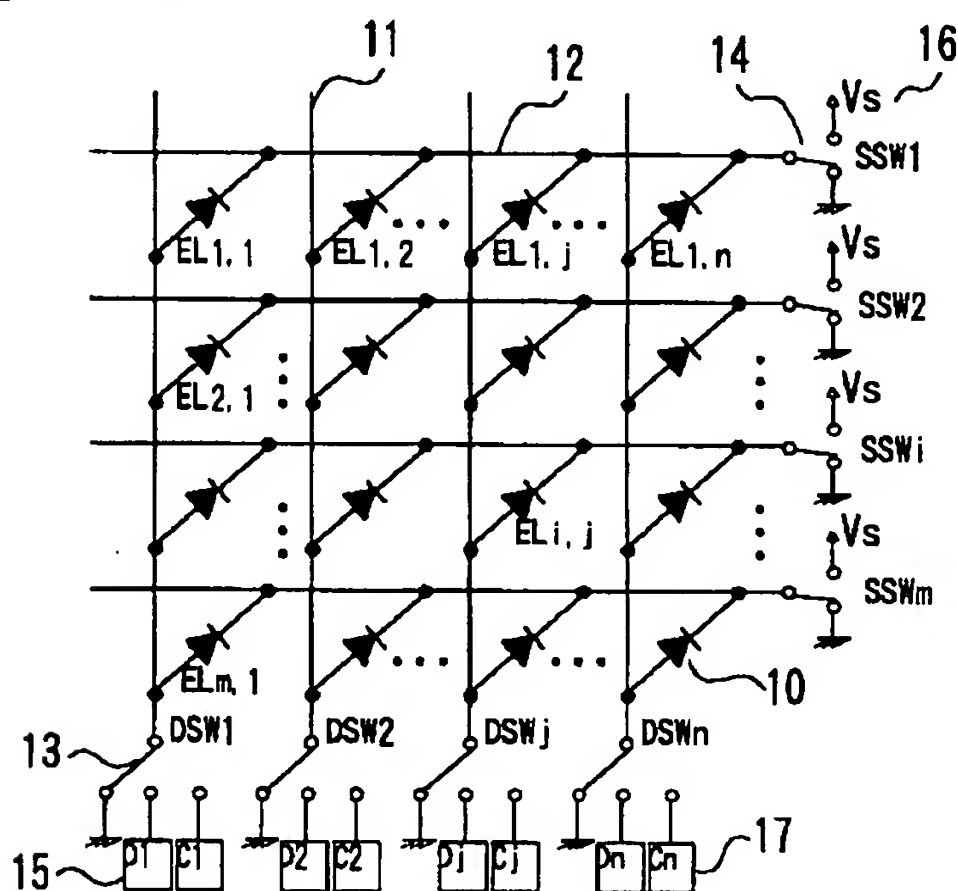
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

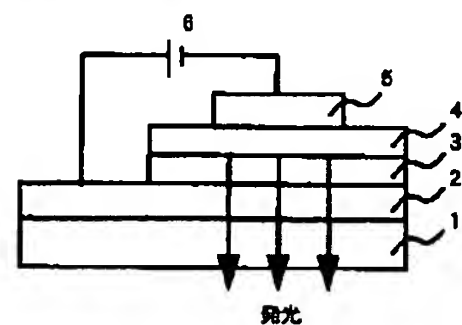
[Drawing 1]

図 1



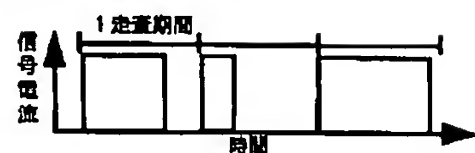
[Drawing 5]

図 5



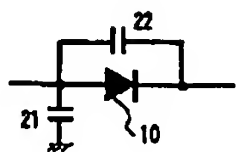
[Drawing 6]

図 6.



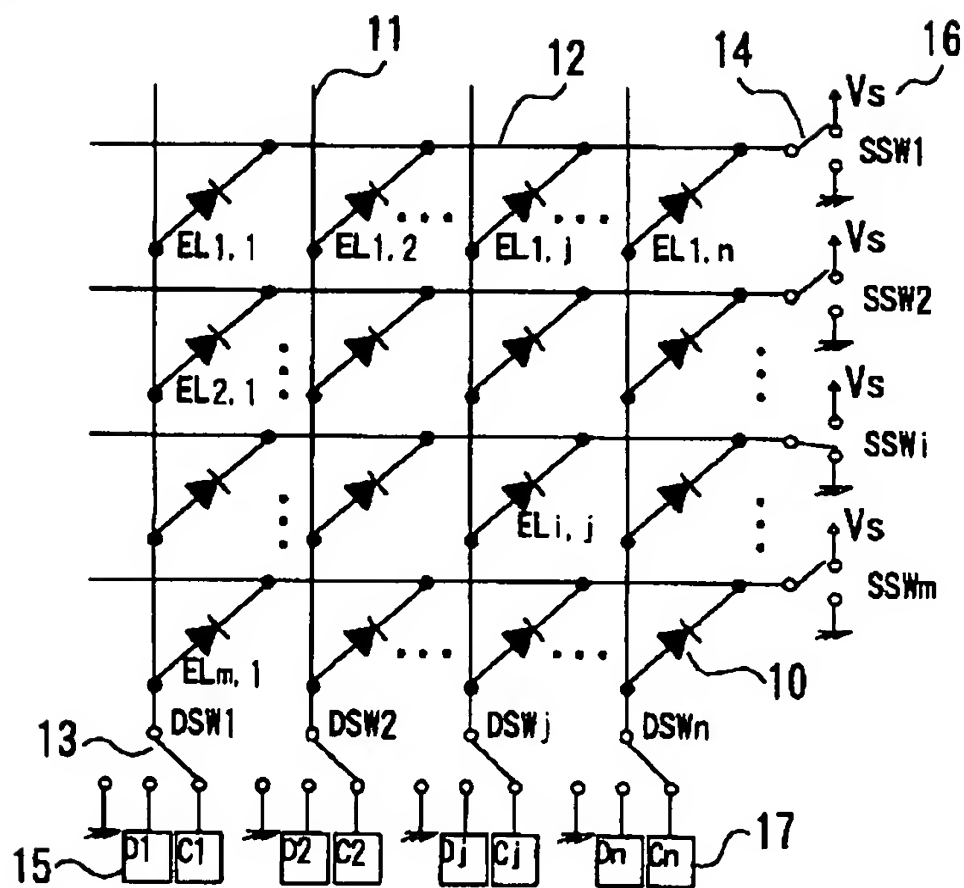
[Drawing 8]

図 8



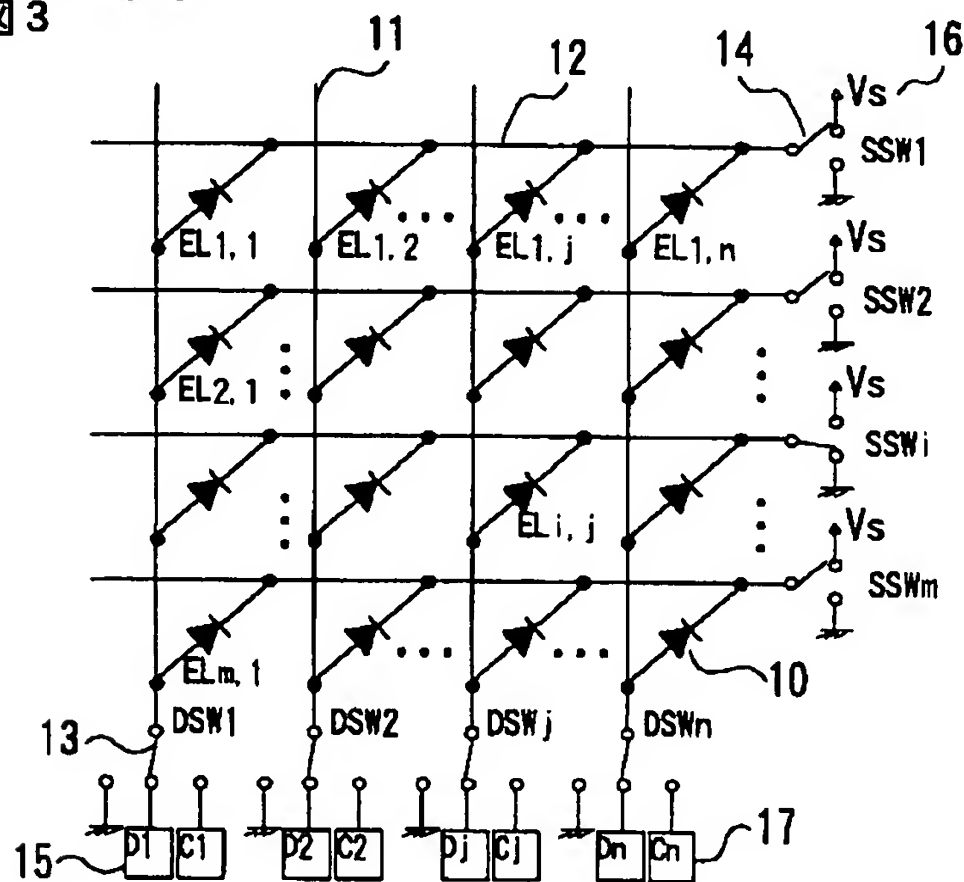
[Drawing 2]

図 2



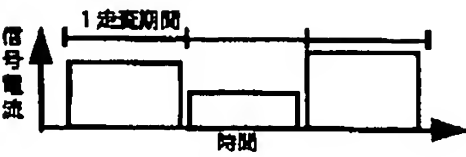
[Drawing 3]

図 3



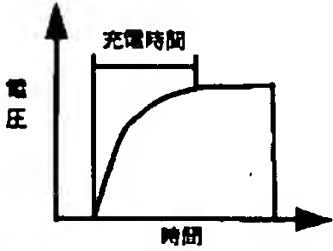
[Drawing 7]

図 7



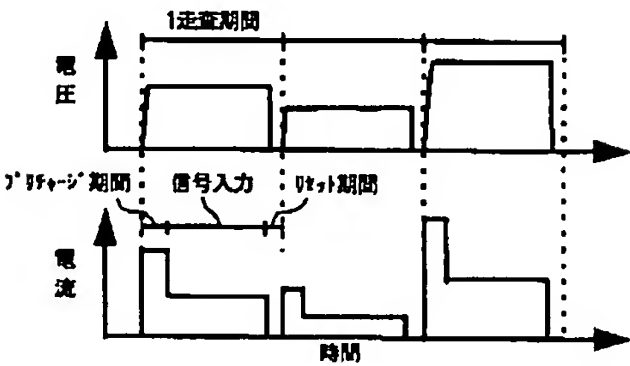
[Drawing 9]

図 9



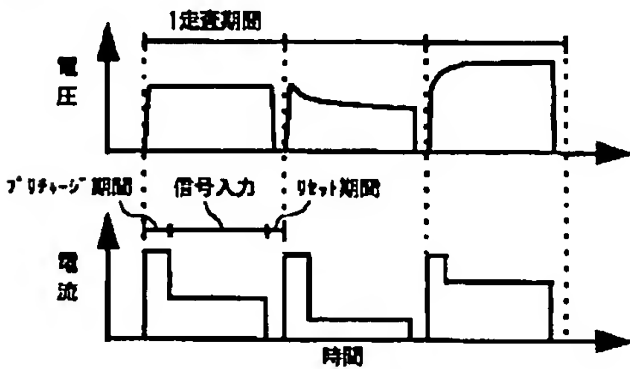
[Drawing 10]

図 10



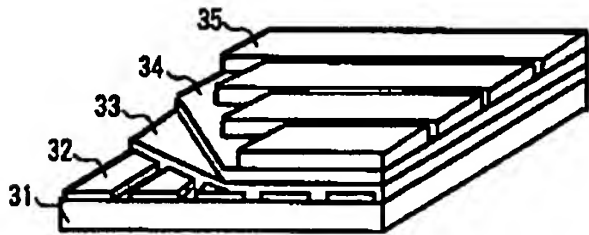
[Drawing 11]

図 11



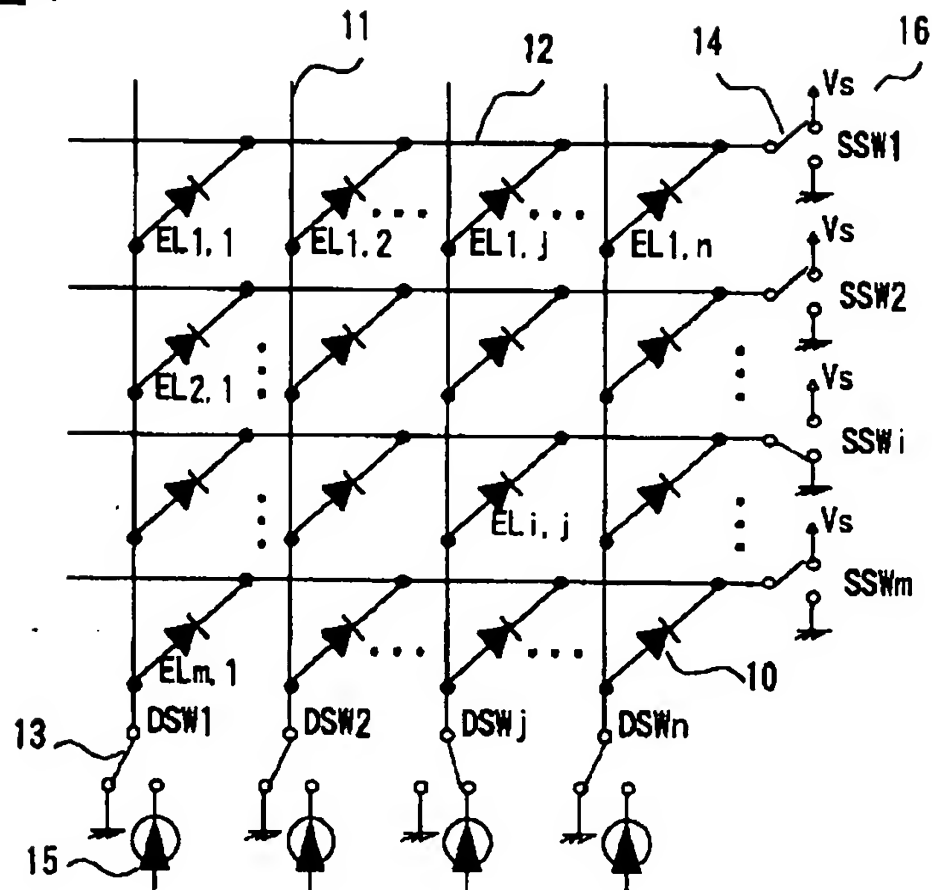
[Drawing 12]

図 12



[Drawing 4]

図 4



[Translation done.]



(19)日本国特許庁 (J P) (12) 公 開 特 許 公 報 (A) (11)特許出願公開番号  
特開2001-296837  
(P2001-296837A)  
(43)公開日 平成13年10月26日(2001.10.26)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup> 識別記号 F I テーマコード(参考)  
G 0 9 G 3/30 C 0 9 G 3/30 K 5 C 0 8 0  
3/20 6 2 3 6 2 3 Y  
6 2 3 C

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 8 頁)

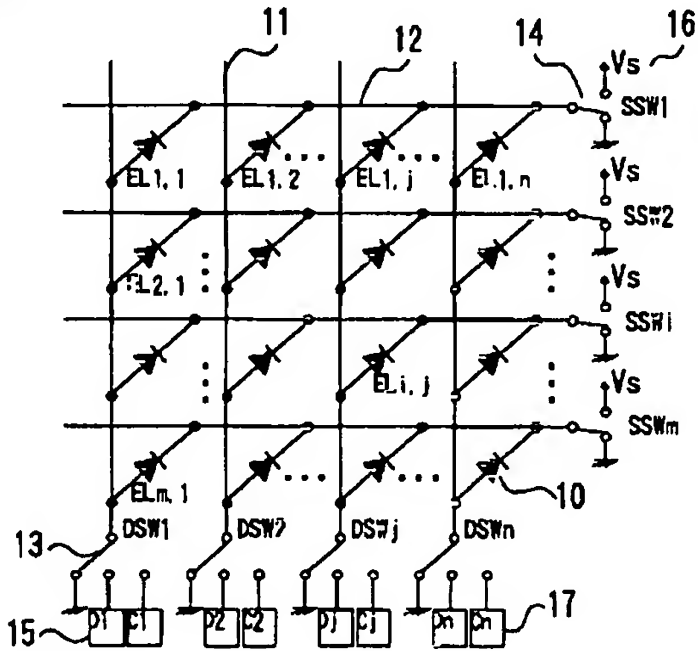
(21)出願番号	特願2000-111642(P2000-111642)	(71)出願人	000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
(22)出願日	平成12年4月13日(2000.4.13)	(72)発明者	朝日 昇 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
		(72)発明者	藤森 茂雄 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
		(72)発明者	岡 哲雄 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
		Fターム(参考)	5C080 AA06 CC03 DD01 EE29 FF12 JJ02 JJ04 JJ05 JJ06

(54)【発明の名称】 電流制御型表示装置の駆動方法

(57)【要約】

【課題】電極や発光素子、配線等に生じる浮遊容量の影響を抑え、階調表現の再現性と輝度を向上させる。  
【解決手段】マトリクス状に発光素子を配置した電流制御型表示装置の駆動方法であって、信号電流の供給に先立ってプリチャージを行い、そのプリチャージ量が階調に応じて異なることを特徴とする電流制御型表示装置の駆動方法。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】マトリクス状に発光素子を配置した電流制御型表示装置の駆動方法であって、信号電流の供給に先立ってプリチャージを行い、そのプリチャージ量が階調に応じて異なることを特徴とする電流制御型表示装置の駆動方法。

【請求項2】電流制御型表示装置が信号線と走査線との電氣的交点に発光素子が接続された単純マトリクス型であることを特徴とする請求項1記載の電流制御型表示装置の駆動方法。

【請求項3】プリチャージの電圧または電流の大きさが各階調を与える信号電流の大きさに応じて異なることを特徴とする請求項1記載の電流制御型表示装置の駆動方法。

【請求項4】プリチャージの時間幅が各階調を与える信号電流の大きさに応じて異なることを特徴とする請求項1記載の電流制御型表示装置の駆動方法。

【請求項5】プリチャージの電圧または電流の大きさ、および/または時間が信号電流の大きさに比例することを特徴とする請求項1記載の電流制御型表示装置の駆動方法。

【請求項6】電流制御型表示装置が有機電界発光装置であることを特徴とする請求項1～5のいずれか記載の電流制御型表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示素子、フラットパネルディスプレイ、バックライト、インテリアなどの分野に利用可能な電流制御型表示装置の駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、新しい表示素子の一つとして有機電界発光素子が注目されている。本素子は、陽極から注入された正孔と陰極から注入された電子とが両極に挟まれた有機発光層内で再結合することにより発光するものであり、低電圧で高輝度に発光することがコダック社の C. W. Tang らによって初めて示された (Appl. Phys. Lett. 51 (12) 21, pp.913, 1987)。

【0003】図5は有機電界発光素子の代表的な構造を示す断面図である。ガラス基板1に形成された透明な陽極2上に正孔輸送層3、有機発光層4、陰極5が積層され、駆動源6による駆動で生じた発光は陽極およびガラス基板を介して外部に取り出される。本発光素子は、陽極をプラス極性とした場合（順バイアス方向）に電流が流れて発光し、陰極をプラス極性とした場合（逆バイアス方向）にはほとんど電流が流れないという整流性を有するのが一般的である。

【0004】このような有機電界発光素子は薄型、低電圧駆動下での高輝度発光や有機蛍光材料を選択することによる多色発光が可能であり、表示装置やディスプレイ

などに応用する検討が盛んである。

【0005】図4は、有機電界発光素子を利用した従来の単純マトリクス型表示装置を示す等価回路の一例である。 $m \times n$  個の有機電界発光素子10 (EL) が  $n$  本の信号線11と  $m$  本の走査線12の電氣的交点に配置されている。信号線11と走査線12は、それぞれ信号線スイッチ13 (DSW) および走査線スイッチ14 (SSW) を介して駆動源15、逆バイアス電圧源16あるいは基準電位（アース）に接続されている。信号線11は発光素子の陽極に、走査線12は陰極に対応している。

【0006】このような表示装置では、線順次駆動により各発光素子を所望のパターンに発光させることができる。たとえば、図4において発光素子  $EL_{i,j}$  ( $1 \leq i \leq m$ ,  $1 \leq j \leq n$ ) を発光させる場合には、走査線  $SSW_i$  のみを低電位（アース）に接続し、その他の走査線をすべて高電位（逆バイアス  $V_s$ ）に接続する。このとき、DSWから走査線と同期して信号電流を入力する。信号電流は、走査線の逆バイアスのため発光素子  $EL_{i,j}$  のみを順方向に流れて発光する。選択した走査線上にある複数の素子を発光させる場合には、複数の信号線から同時に信号電流を与える。他の走査線についてもこの動作を高速に繰り返せば、任意の組み合わせの発光素子を発光させて画像表示することができる。なお、走査線の切り換わるタイミングは、フレームレートと表示装置や走査線の数などで決定される。

【0007】電流制御型表示装置における階調表現は、素子に与える信号電流の大きさ、または信号を与える時間を変調させることによって行い、いくつかの方法が考えられている。パルス幅変調方式 (PWM) では、図6に示すように画素を選択した所定の走査期間のうち、信号電流は一定で、そのパルス幅の時間割合をいくかにするかによって階調制御をおこなうものである。一方、パルス振幅変調 (PAM) では、図7に示すように走査期間に与える電流の大きさによって階調制御をおこなう。その他、1フレームを2のべき乗に応じた時間幅のサブフィールドに分割しそのサブフィールドの組み合わせにより階調制御をおこなうサブフィールド表示法や、印加電圧が一定でフレーム表示の有無によって階調制御をおこなうフレーム抜き取り法などがある。

【0008】電流制御型の表示装置では、通常、発光させたい素子に定電流を流すことによって駆動をおこなう。しかし、定電流で駆動をおこなう場合、素子に流れ込む信号電流の遅延現象が大きな問題になっている。信号電流の遅延現象は配線などの抵抗成分のほか、図8に示すように電極や発光素子、配線等に寄生する容量成分によって生じる。ここで、キャパシタンス21は信号線と基板との間等に存在する浮遊容量、キャパシタンス22は素子に存在する浮遊容量である。発光素子は信号電流が順方向に流れて発光するものであるが、これらの浮遊容量の存在のため駆動回路から出力された信号は、瞬

時に発光素子に流れることはない。浮遊容量への充電がはじめに行われ、所定の電位に到達した後に電流が供給される。したがって、その駆動波形には、図9のように信号パルスが立ち上がるまでの充電時間が存在する。

【0009】浮遊容量が小さい理想的な有機電界発光装置であれば問題にはならないが、現実的にはこの充電時間は無視できない。ディスプレイ用途では、大型化が進み配線が長く画素数が増大するにつれて浮遊容量や配線抵抗が大きくなる。それに伴って充電時間も長くなり、実効的なデューティ比が小さくなる。

【0010】浮遊容量の電荷の充電を高速にできる方法としては、特開平9-232074号公報で示される駆動方式がある。これは、次の走査線への切り換わり時に、すべての走査線を一旦同じ電位からなるリセット電位に接続し、走査線の逆バイアス電圧によって充電を加速させる方法である。

【0011】また、特開平11-45071号公報で示されるような駆動方式も考えられている。これらは、走査線の走査が開始して一定期間、一定の電位(電流)を出力する第1の駆動源に接続して浮遊容量をプリチャージする。その後、第2の定電流源に接続し信号入力を行うというものである。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来法でパルス振幅変調あるいはパルス振幅変調とパルス幅変調との組み合わせなどによる階調表示を行う場合には、プリチャージ量が一定のために浮遊容量の充電が過剰になる場合や不十分になる場合が生じる。浮遊容量の充電が不十分であれば、同じ輝度を得るためにはより多くの信号電流を流さなければならない。プリチャージの電荷量が大きすぎると、低輝度の階調を鮮明に出力することが難しくなり、画像の表示特性が悪化してしまうという問題が生じていた。

【0013】本発明はかかる問題を解決し、電流制御型表示装置において、電極や発光素子、配線等に生じる浮遊容量の影響を抑え、階調表現の再現性と輝度を向上させることが可能な駆動方法を提供することが目的である。

【0014】

【課題を解決するための手段】すなわち本発明は、マトリクス状に発光素子を配置した電流制御型表示装置の駆動方法であって、信号電流の供給に先立ってプリチャージを行い、そのプリチャージ量が階調に応じて異なることを特徴とする電流制御型表示装置の駆動方法である。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明における電流制御型表示装置の一例を図1に示す。図4と同様に $m \times n$ 個の有機電界発光素子10(EL)が $n$ 本の信号線11と $m$ 本の走査線12の電氣的交点に配置されている。信号線11は、信号線スイッチ13(DSW)を介して駆動源15

(D)、17(C)あるいは基準電位に接続されており、走査線12は、走査線スイッチ14(SSW)を介して定電圧源16あるいは基準電位に接続されている。信号線の2つの駆動源は、それぞれプリチャージを行う第1の駆動源17(C)と信号電流を入力する第2の駆動源15(D)である。第2の駆動源15(D)には、通常、定電流源を用いる。

【0016】本駆動方式による線順次駆動で $EL_{i,j}$ を発光させてパターン表示を行う動作を図1~3を用いて説明する。はじめに、信号線スイッチ13(DSW)および走査線スイッチ14(SSW)はいずれも基準電位(アース)に接続しているものとする(図1)。次に、DSW<sub>j</sub>を走査して発光対象である $EL_{i,j}$ を発光させることを考える。

【0017】まず、発光素子 $EL_{i,j}$ の走査線を基準電位に接続し、それ以外の走査線を逆バイアス電圧 $V_s$ に接続する(図2)。それと同時に、信号線スイッチ13(DSW)を切り換えて信号線をプリチャージするための駆動源17(C)に接続する。このとき、この信号線上の浮遊容量には、逆バイアスによる電荷の他、駆動源17(C<sub>j</sub>)からの電荷がプリチャージされる。ここでいう浮遊容量とは、パネル上の信号線や陽極と陰極に挟まれた全発光素子に寄生するものだけでなく駆動回路や信号線の接合部などに存在する容量成分もすべて含む。パルス幅変調の場合には、信号電流が一定のために階調によらず一定のプリチャージ量でよい。ところが、パルス振幅変調あるいはパルス振幅変調とパルス幅変調の組み合わせで駆動を行う場合には、階調によって信号電流が異なり、プリチャージに必要な電荷量がその信号電流に対してほぼ比例して変化する。

【0018】したがって、駆動源17(C<sub>j</sub>)の電圧または電流または時間は、各階調に対して適切な電荷量をプリチャージするため、プリチャージ直後に駆動源15(D<sub>j</sub>)で出力される信号電流の大きさに応じて比例するように変化させる。電荷を瞬時に充電するためには、プリチャージの駆動源17(C)で発光させる信号電圧に等しい電圧出力、もしくは信号電流よりも大きい電流出力を発生させることが好ましい。たとえば、パルス振幅変調で16階調(0.01mA, 0.02mA, ..., 0.16mA)を表現する場合には、プリチャージ電流もそれに応じて16階調(0.1mA, 0.2mA, ..., 1.6mA)設けるようにする。所定の電荷が充電された後、走査線はそのまゝの状態です信号線スイッチ13(DSW)を駆動源15(D)に切り換え、階調に応じた信号電流を入力する(図3)。以上の動作を繰り返すことで、どのような階調にも明るく鮮明なパターン表示を行わせることができる。

【0019】図10は、プリチャージを階調ごとに設定した本発明の駆動波形の例であり、図11はプリチャージを一定に設定した従来の駆動波形の例である。これらの図では、駆動源17(C)として定電流源を用いた場

合の駆動電流波形と、実際に発光素子にかかる電圧波形を合わせて示している。プリチャージを適切に設定した場合には(図10)、いずれの階調に対しても立ち上がりはやく、発光効率の大きいパルス波形が得られる。一方、プリチャージが一定の場合には(図11)、信号電流の大きさによってプリチャージ量が過剰になる場合や不十分になる場合が生じる。とくに、多階調の微妙な表現やカラーの色表現を表示する場合には本発明の効果は大きい。

【0020】充電時間については特に限定されないが、実効デューティー比を低下させないという観点からはプリチャージ期間は短い方が望ましい。プリチャージ期間は、プリチャージ電流の大きさと、配線抵抗や発光素子のオン抵抗、浮遊容量などの時定数によって決定される。駆動源17(C)として電流源を用いた場合には、プリチャージ量はその電流の大きさと時間に比例する。

【0021】本発明の図1～3に例示した駆動方式においては、駆動源17(C)として電圧源や電流源の利用が可能であるが、充電手段について限定されるものではない。また、一時的に過大な電流や電圧がパネルに印加されるのを防ぐため、電圧リミッタや電流リミッタを設けてもよい。

【0022】なお、上記の例では有機電界発光素子を用いた単純マトリクス型の表示装置を対象として説明を行った。本発明の電流型表示装置の駆動方法は上記例のみならず、電力供給によって表示機能を持つ装置一般に適用できるものであるが、さらには有機電界発光装置に好ましく適用できる。有機電界発光装置を用いた場合には、発光素子や電極の構成を限定するものではない。また、電流型表示装置が、モノクロ表示装置であってもカラー表示装置であってもよい。カラー表示においては、赤、青及び緑の発光素子についてプリチャージ量が異なってもよい。

【0023】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明を説明するが、本発明はこれらの例によって限定されるものではない。

【0024】実施例1

図12に有機電界発光装置の構造例の概略を示す。作製の手順は以下の通りである。

【0025】ITO透明電極膜のついたガラス基板31を120×100mmの大きさに切断した。通常のフォトリソグラフィ法によってITOを長さ90mm、ピッチ300 $\mu$ m(ITO幅270 $\mu$ m)×272本にパターン加工して、ストライプ状第一電極32(陽極)を得た。

【0026】この基板を洗浄し、UV-オゾン処理を施してから真空蒸着機に固定して、装置内の真空度が2×10<sup>-4</sup>Pa以下になるまで排気した。基板を回転させながら、銅フタロシアニンを15nm、ビス(m-メチルフェニルカルバゾール)を60nm順に蒸着して正孔輸

送層33を形成した。さらに、8-ヒドロキシキノリン-アルミニウム錯体(Alq3)を60nm蒸着して有機発光層34を形成し、この有機層をリチウム蒸気にさらしてドーピング(膜厚換算量0.5nm)した。次に、磁性体からなるシャドーマスクを基板前方に、磁石を基板後方に置いてこれらを固定し、Alを240nmの厚さに蒸着して、長さ100mm、ピッチ300 $\mu$ m(Al幅250 $\mu$ m)×200本のストライプ状第二電極35(陰極)を形成した。

【0027】互いに直交するストライプ状第一電極32とストライプ状第二電極35によって有機層33および34が挟まれており、両電極の交点に有機電界発光素子(1画素)が形成された典型的な単純マトリクス型表示装置である。画素の大きさは270 $\mu$ m×250 $\mu$ mであり、画素数は272×200個である。なお、有機電界発光素子の発光開始電圧は直流駆動において約5Vであった。

【0028】上記表示装置の第一電極を信号線11、第二電極を走査線12として、図1～3に示した表示装置にてパターン表示を行った。駆動源15(D)は定電流源であり、また、プリチャージ用駆動源17(C)には、駆動源15(D)の信号電流の大きさに比例して出力を変更できる定電流源を用いた。なお、同図では制御信号発生部分などは示さず省略している。線順次駆動条件は、フレーム周波数60Hz(インターレース)、デューティー比1/200で行った。1走査線の割り当て時間166.5 $\mu$ sのうち、プリチャージの時間幅を20 $\mu$ s、最後の10 $\mu$ sをリセット時間とした。また、プリチャージ電流の大きさは、それぞれ信号電流の10倍を目安に微調整した。実際にパルス振幅変調によって16階調のパターン表示をさせたところ、いずれの階調に対しても明るく良好な表示特性が得られた。輝度は0.1mAの信号出力で70cd/m<sup>2</sup>であった。

【0029】実施例2

64階調のパターン表示したこと以外は実施例1と同様にして表示装置を駆動した。階調数が増加しても適切なプリチャージの効果によって階調の線形性を保つことができ、良好な表示特性が得られた。

【0030】実施例3

256階調のパターン表示したこと以外は実施例1と同様にして表示装置を駆動した。256階調のような微妙な階調表現が要求される場合においても、適切なプリチャージの効果によって色再現性を保つことができるため、より良好な表示特性が得られた。

【0031】実施例4

プリチャージの駆動電源17(C)として電圧源を接続したこと以外は実施例3と同様にして表示装置を駆動した。プリチャージの電圧値は、それぞれの階調に応じた発光電圧と等しくなるように設定した。256階調のパターン表示を行い、実施例3と同様、いずれの階調に対



しても明るく良好な表示特性が得られた。

#### 【0032】実施例5

パルス振幅変調とパルス幅変調との組み合わせで256階調のパターン表示をおこなった。パルス振幅で16階調、パルス幅でその間の16階調を表現することにより256階調を実現した。プリチャージ電流の大きさは、パルス振幅変調による16階調に対してそれぞれ信号電流の10倍を目安に微調整し、パルス幅に対しては一定とした。それ以外は実施例1と同様にして表示装置を駆動した。この場合においても、各階調に対して適切なプリチャージの効果によって色再現性を保つことができ、良好な表示特性が得られた。

#### 【0033】実施例6

ITO透明電極膜のついたガラス基板を120×100mmの大きさに切断した。通常のフォトリソグラフィ法によってITOを長さ90mm、幅80μmのストライプ形状にパターンニングした。このストライプ状第一電極は100μmピッチで816(3×272)本配置されている。

【0034】次にポジ型フォトレジスト(東京応化工業(株)製、OFPR-800)をスピンコート法により第一電極を形成した基板上に厚さ3μmになるように塗布した。この塗布膜にフォトマスクを介してパターン露光し、現像してフォトレジストのパターンニングを行い、現像後に160℃でキュアした。このパターンニングに用いたフォトマスクには、幅65μm、長さ235μmの絶縁層開口部が、幅方向には100μmピッチで816個、長さ方向には300μmピッチで200個配置されている。

【0035】次に、真空蒸着機に固定して装置内の真空度が $2 \times 10^{-4}$ Pa以下になるまで排気した。基板を回転させながら、銅フタロシアニンを15nm、ビス(N-エチルカルバゾール)を60nm順に蒸着して正孔輸送層を形成した。

【0036】発光パターンニング用として、マスク部分と補強線とが同一平面内に形成されたシャドーマスクを用いた。シャドーマスクの外形は120×84mm、マスク部分の厚さは25μmであり、長さ64mm、幅100μmのストライプ状開口部がピッチ300μmで272本配置されている。各ストライプ状開口部には、開口部と直交する幅20μm、厚さ25μmの補強線が1.8mm間隔に形成されている。シャドーマスクは外形が等しい幅4mmのステンレス鋼製フレームに固定されている。

【0037】発光層用シャドーマスクを基板前方に配置して両者を密着させ、基板後方にはフェライト系板磁石を配置した。この際、ストライプ状第一電極がシャドーマスクのストライプ状開口部の中心に位置し、補強線が絶縁層上に位置し、かつ補強線と絶縁層が接触するように配置される。この状態で0.3重量%の1,3,5,7,8-ペンタメチル4,4'-ジフロロ-4-ボラ-3a,4

a-ジアザ-s-インダセン(PM546)をドーピングしたAlq3を21nm蒸着し、G発光層をパターンニングした。

【0038】次に、シャドーマスクを1ピッチ分ずらした位置の第一電極パターンに位置合わせして、1重量%の4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(ジユロリジルスチリル)ピラン(DCJT)をドーピングしたAlq3を15nm蒸着して、R発光層をパターンニングした。

【0039】さらにシャドーマスクを一ピッチ分ずらした位置の第一電極パターンに位置合わせして、4,4'-ビス(2,2'-ジフェニルビニル)ジフェニル(DPVBi)を20nm蒸着して、B発光層をパターンニングした。R、G、Bそれぞれの発光層は、ストライプ状第一電極の3本ごとに配置され、第一電極のB露出部分を完全に覆っている。

【0040】次に、DPVBiを35nm、Alq3を10nm基板前面に蒸着した。この後、薄膜層をリチウム蒸気にさらしてドーピング(膜厚換算量0.5nm)した。

【0041】第二電極は、抵抗線加熱方式による真空蒸着法によって形成した。なお、蒸着時の真空度が $3 \times 10^{-4}$ Pa以下であり、蒸着中は2つの蒸着源に対して基板を回転させた。発光層のパターンニングと同様に、第二電極用シャドーマスクを基板前方に配置して両者を密着させ、基板後方には磁石を配置した。この際、絶縁層がマスク部分の位置と一致するように両者を配置する。この状態でアルミニウムを240nmの厚さに蒸着して、長さ100mm、ピッチ300μm(Al幅250μm)×200本のストライプ状第二電極をパターンニングした。

【0042】このようにして幅80μm、ピッチ100μm、本数816本のITOストライプ状第一電極上に、パターンニングされたR発光層、G発光層、B発光層を含む薄膜層が形成され、第一電極と直交するように幅250μm、ピッチ300μmのストライプ状第二電極が200本配置された単純マトリクス型カラー有機電界発光装置を作製した。R、G、Bの3つの発光領域が1画素を形成するので、本有機電界発光装置は、300μmピッチで272×200画素を有する。1つの発光領域は絶縁層の開口部により規制されるので、幅65μm、長さ235μmである。

【0043】本有機電界発光装置を蒸着機から取り出し、露点-70℃以下のアルゴン雰囲気下に移した。この低温雰囲気下にて、基板と封止用ガラス板とを硬化性エポキシ樹脂を用いて貼り合わせることで封止した。

【0044】この有機電界発光装置の駆動にあたっては、フルカラー256階調のパターン表示したこと以外は実施例1と同様に行った。フルカラー画像256階調の精細な階調表現が要求される場合においても、適切な

プリチャージの効果によって色再現性を保つことができるため、良好な表示特性が得られた。

#### 【0045】比較例1

プリチャージ期間を設けずに表示装置の駆動を行った。それ以外は実施例1と同様にした。駆動パルス波形が十分に立ち上がらず、画像表示させることはできなかった。

#### 【0046】比較例2

プリチャージの電流値をどの階調に対しても一定に設定したこと以外は実施例1と同様に表示装置を駆動させた。プリチャージ電流は、信号電流の最大値と等しくした。その結果、画像表示は可能であったが輝度は0.1 mAで5 cd/m<sup>2</sup>と暗く、階調も不自然で良い表示特性を得ることはできなかった。

#### 【0047】

【発明の効果】本発明の電流制御型表示装置の駆動方式では、走査線の切り替え時に、いずれの階調表現に対しても適切に浮遊容量のプリチャージを行うことができる。それによって、各発光素子を発光させるために供給される電圧（電流）を最適に制御することが可能となり、輝度が向上し、特にフルカラーディスプレイなどにおいて階調や色表示が鮮明な画像表示が可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における電流制御型表示装置の動作例を示す等価回路。

【図2】本発明における電流制御型表示装置の動作例を示す等価回路。

【図3】本発明における電流制御型表示装置の動作例を示す等価回路。

示す等価回路。

【図4】従来の単純マトリクス型表示装置の一例を示す等価回路。

【図5】有機電界発光素子の構造例を示す断面図。

【図6】パルス幅変調方式の駆動波形を示す図。

【図7】パルス振幅変調方式の駆動波形を示す図。

【図8】発光素子と配線に寄生した浮遊容量を示す電気的等価回路。

【図9】浮遊容量の充電時間を示す図。

【図10】プリチャージを階調毎に設定した本発明の駆動波形。

【図11】プリチャージの電荷量を一定に設定した場合の従来の駆動波形。

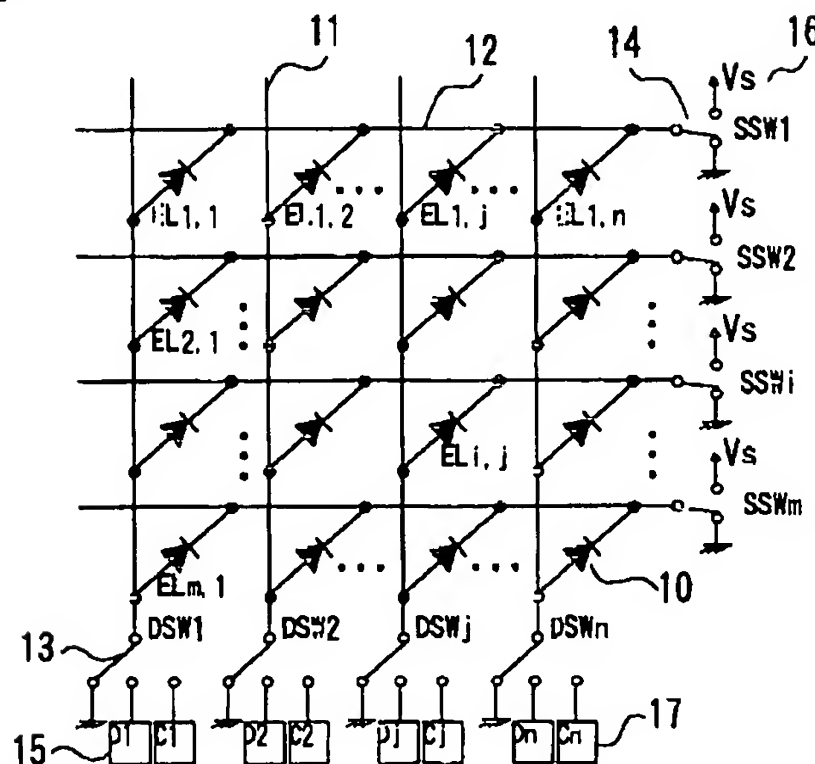
【図12】有機電界発光装置の構造を示す図。

#### 【符号の説明】

- 1、31 ガラス基板
- 2、32 陽極
- 3、33 正孔輸送層
- 4、34 有機発光層
- 5、35 陰極
- 6、15、17 駆動源
- 10 有機電界発光素子
- 11 信号線
- 12 走査線
- 13 信号線スイッチ
- 14 走査線スイッチ
- 16 逆バイアス電圧源
- 21、22 キャパシタンス（浮遊容量）

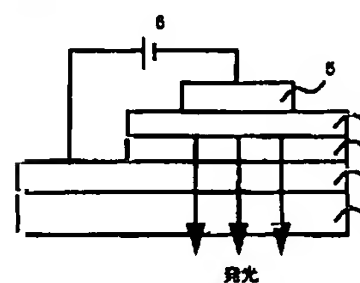
【図1】

図1



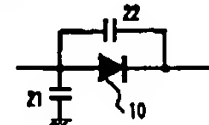
【図5】

図5



【図8】

図8



【図6】

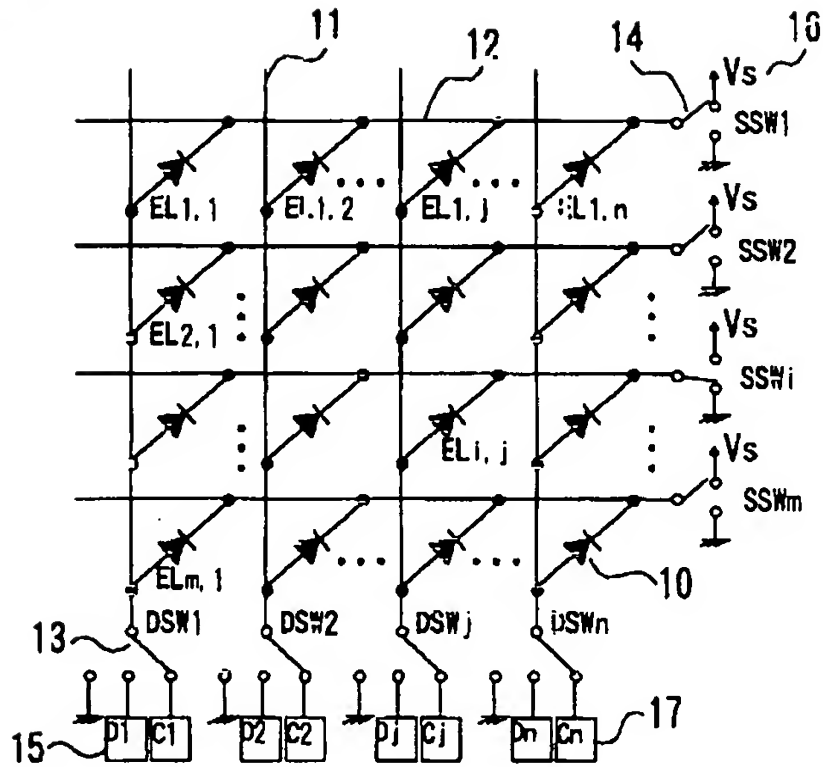
図6





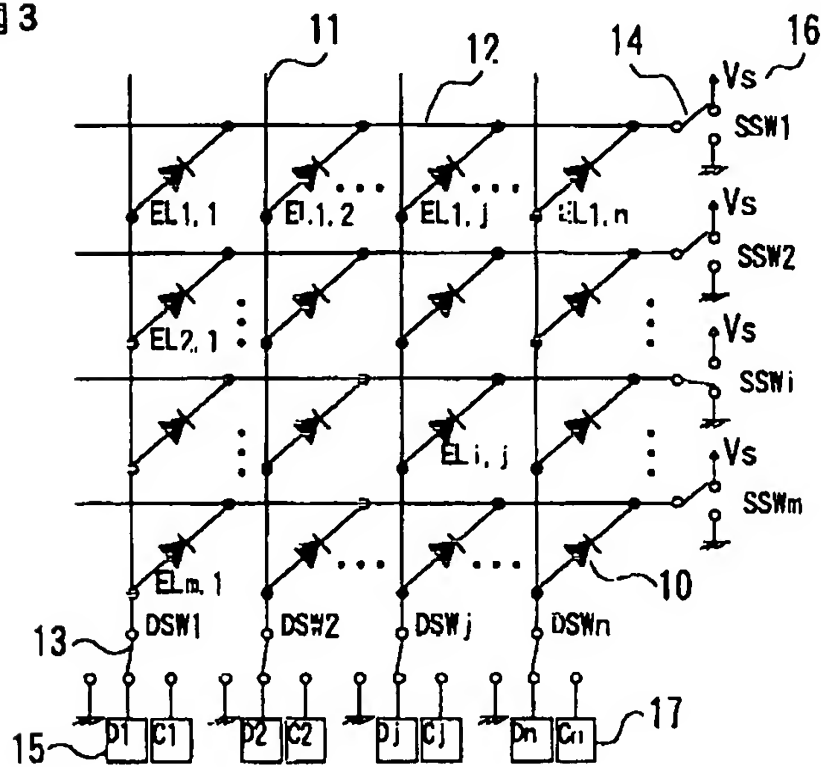
【図2】

図2



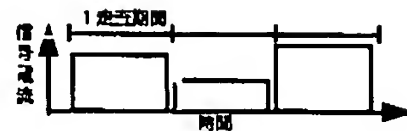
【図3】

図3



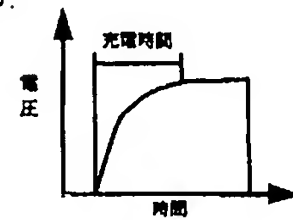
【図7】

図7



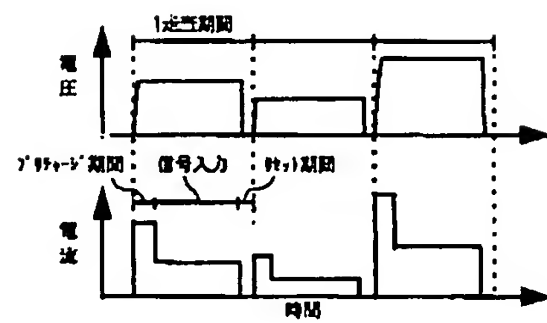
【図9】

図9



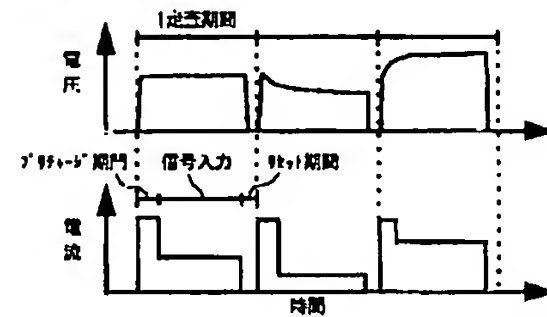
【図10】

図10



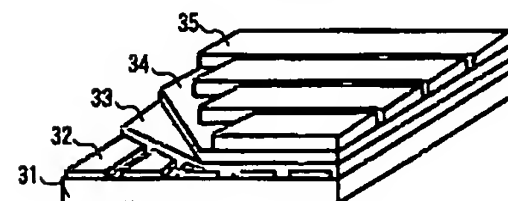
【図11】

図11



【図12】

図12



【図4】

图 4

